



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

INSTITUTE OF ROAD STRUCTURES

PARAMETRICKÁ STUDIE POZEMNÍ KOMUNIKACE

PARAMETRIC STUDY OF ROAD COMMUNICATIONS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Petr Píštěk

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MICHAL KOSŇOVSKÝ, Ph.D.

BRNO 2018



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3647R013 Konstrukce a dopravní stavby
Pracoviště	Ústav pozemních komunikací

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Petr Píštěk
Název	Parametrická studie pozemní komunikace
Vedoucí práce	Ing. Michal Kosňovský, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2017
Datum odevzdání	25. 5. 2018

V Brně dne 30. 11. 2017

doc. Dr. Ing. Michal Varaus
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

- * Digitální mapové podklady,
- * jednotná dopravní vektorová mapa
- * příslušné ČSN, technické podmínky a vzorové listy platné v době vypracování bakalářské práce

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

V rámci bakalářské práce bude zpracováno variantní řešení návrhu trasy do zadaného podkladu. Bude navrženo minimálně 5 variant různé návrhové kategorie dle ČSN 73 6101 Z2 (S6,5/50; S7,5/60; S9,5/60; S9,5/70; S11,5/80). Jednotlivé varianty budou porovnávány pomocí ekonomického zhodnocení. Cílem bakalářské práce je osvojení si práce v projekčním software a porovnání různých návrhových kategorií silnice ve stejném mapovém podkladu s ohledem na zjištění prostupnosti v území. Návrh není vyvolán nedostatečnou kapacitou stávající komunikace. Bakalářská práce bude obsahovat přílohy: zpráva s vyhodnocením variant, situace, podélný profil a vzorové řezy každé varianty ve vhodném měřítku. Dále bude součástí studie vizualizace variant. Přesná skladba bude upřesněna s vedoucím práce.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

Ing. Michal Kosňovský, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

ÚPRAVA ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:

Během konzultací bakalářské práce bylo po dohodě s vedoucím změněno její zadání a upuštěno tak od variant S6,5/50; S9,5/60 a zároveň bylo změněno S7,5/60 na S7,5/50 a S11,5/80 na S11,5/90. Od více variant bylo upuštěno z důvodu podobnosti navrhovaných komunikací. Oproti původnímu zadání jsou stávající 3 varianty zpracované podrobněji nad rámec zadání.

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce je vypracování parametrická studie komunikace Uherský Ostroh – Hluk. Obě obce se nachází ve Zlínském kraji. Leží 28km jižně od krajského města Zlín. Cílem studie je osvojení si práce v projekčním software a porovnání různých návrhových kategorií silnice ve stejném mapovém podkladu. Jsou navrženy 3 varianty S7,5; S9,5; S11,5. Varianty jsou vedeny přes zemědělské území. Každá varianta obsahuje stávající i nově navrženou komunikaci.

KLÍČOVÁ SLOVA

Parametrická studie, Hluk, Uherský Ostroh, extravilán, S7,5; S9,5; S11,5;

ABSTRACT

The goal of the bachelor's thesis is a parametric study of a road Uherský Ostroh - Hluk. Both vilages are situated in Zlin region. It is situated 28km southern from city Zlin. The goal of study is adopt work with projection software and comparison different categories of road in the same maps background. There are designed 3 categories S7,5; S9,5; S11,5. Variants are led across the agriculture area.Each variant include old and new road.

KEYWORDS

Parametric study, Hluk, Uherský Ostroh, extra region, S7,5; S9,5; S11,5;

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Petr Píšťek *Parametrická studie pozemní komunikace*. Brno, 2018. 30 s., 15 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací. Vedoucí práce Ing. Michal Kosňovský, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 24. 5. 2018

Petr Píštěk
autor práce

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 24. 5. 2018

Petr Píštěk
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Michalovi Kosňovskému, Ph.D. za vedení, odbornou pomoc a čas věnovaný konzultacím. Dále bych rád také poděkoval všem, kteří mě podporovali po celou dobu studia.

V Brně dne 24. 5. 2018

Petr Pišťtěk
autor práce



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

INSTITUTE OF ROAD STRUCTURES

A PRŮVODNÍ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Petr Píštěk

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Michal Kosňovský, Ph.D.

BRNO 2018

OBSAH:

1. Identifikační údaje	
1.1. Stavba	
1.2. Zadavatel/objednavatel	
1.3. Zhotovitel studie	
1.4. Seznam příloh	
2. Zdůvodnění studie	
3. Zájmová území	
3.1. Varianta S7,5	
3.2. Varianta S9,5	
3.3. Varianta S11,5	
4. Výchozí údaje pro návrh	
4.1. Mapové podklady	
4.2. Kategorie komunikace	
5. Charakteristika území z hlediska jejich vlivů na návrh trasy	
5.1. Členitost terénu a využití území	
5.2. Významná ochranná pásma	
5.3. Geologické poměry	
5.4. Hydrogeologické poměry	
6. Základní charakteristiky variant	
6.1. Geometrie trasy	
6.1.1. Směrové řešení	
6.1.2. Výškové řešení	
6.1.3. Šířkové uspořádání	
6.1.4. Konstrukce vozovky	
6.2. Křížení	
6.3. Odvodnění	
6.4. Bezpečnostní opatření	
6.4.1. Směrové sloupky	
6.4.2. Svodidla	
6.4.3. Další bezpečnostní opatření	
6.5. Demolice	
6.6. Finance	
7. Zhodnocení variant	
8. Závěr a doporučení	

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1. Stavba

Název: Parametrická studie pozemní komunikace Uherský
Ostroh - Hluk
Místo: Zlínský kraj, okres Uherské Hradiště

1.2. Zadavatel/objednavatel

Vysoké učení technické v Brně
Veveří 331/95, 602 00 Brno
Tel.: +420 541 141 111
Fax: +420 549 245 147
www.fce.vutbr.cz

1.3. Zhotovitel studie

Organizace: Vysoké učení technické v Brně
Veveří 331/95, 602 00 Brno
Tel.: +420 541 141 111
Fax: +420 549 245 147
www.fce.vutbr.cz

Zhotovitel: Petr Píštěk
Ořechov 217
687 37 Polešovice
Tel.: +420 736 739 422
e-mail: 175807@vutbr.cz

1.4. Seznam příloh

- A. Průvodní zpráva
- B. Výkresová dokumentace

2. ZDŮVODNĚNÍ STUDIE

Parametrická studie se zabývá návrhem pozemní komunikace spojující obce Uherský Ostroh a Hluk. Jedná se o tři komunikace návrhových kategorií S7,5/50; S9,5/70; S11,5/90. Každá z variant je navržena tak, aby zrychlila průjezd trasou a zároveň díky navržení dle platných norem byla i bezpečnější než stávající komunikace. U současného stavu je velmi vysoká nehodovost, která je zapříčiněna předjížděním v nepřehledných úsecích ale také množstvím napojených polních cest a z nich vyjíždějící zemědělské techniky.

Všechny tři navržené varianty jsou řešeny jako nové stavy. Od těchto variant se očekává zvýšení jízdního komfortu, zvýšení bezpečnosti trasy a také urychlení cestování díky přehlednosti trasy.

Jako další zdůvodnění studie mohu uvést cíl bakalářské práce a to osvojení si projekčního programu a porovnání variant.

3. ZÁJMOVÁ ÚZEMÍ

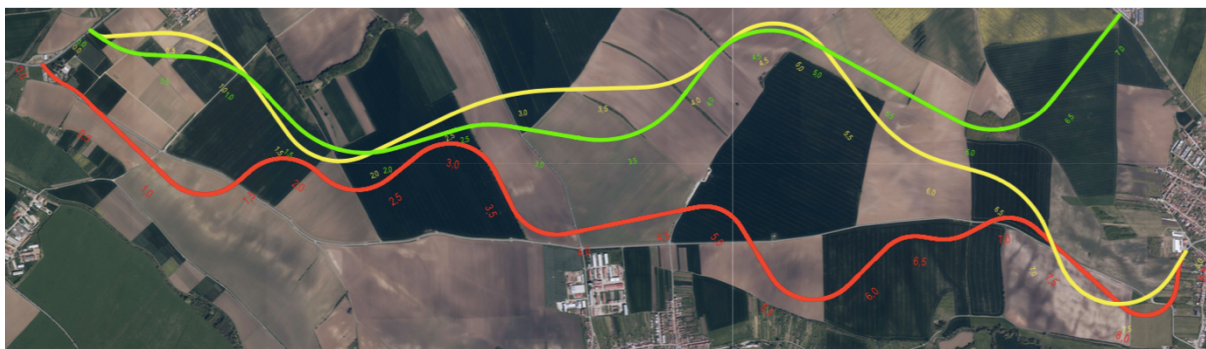
Přehled jednotlivých tras:

S7,5= červená varianta

S9,5= žlutá varianta

S11,5= zelená varianta

Obrázek 1: Přehled jednotlivých tras



3.1. Varianta S7,5

Varianta S7,5 se skládá z jedné komunikace kategorie S7,5/50.

Varianta S7,5 začíná v místě stávající křižovatky u benzinové stanice SHELL. Křižovatkou lze projet od Ostrožské nové Vsi do Uherského Ostrohu nebo zde lze odbočit právě do obce Hluk. Na stávající trase se nachází spousta nebezpečných úseků – téměř po celé délce komunikace je umožněno předjíždění přesto, že ne všude jsou splněny rozhledy pro předjíždění. Taktéž se zde nachází velká prostorová přímá, což řidiče svádí k rychlejší jízdě než je dovoleno. Na trase se nachází jedno křížení s komunikací III. Třídy, které je řešeno jako úrovnňová, průsečná křižovatka. Po celé délce trasy se nachází několik křížení s polními komunikacemi, které byly ve variantě S7,5 zachovány v co největším možném počtu. Některá křížení polních cest byla přeložena z důvodu kolmého napojení na komunikaci S7,5. Na této komunikaci se nenachází násypy větší než 3m, proto nebylo nutné zde použít svodidla jako bezpečnostní prvky. Celá trasa je vedena v minimálních násypech a zářezích. V místech, kde podélný sklon nivelety překračuje 4% jsou zřízeny zpevněné příkopy za pomoci příkopových tvárnic. Varianta komunikace S7,5 prochází přes zemědělskou půdu a louky. Celková délka komunikace je 8 562, 97 metrů.

3.2. Varianta S9,5

Varianta S9,5 se skládá z jedné komunikace kategorie S9,5/70.

Varianta S9,5 je řešena obdobně jako varianta S7,5, s rozdílem výškového a směrového řešení. Tato varianta začíná napojením z komunikaci II/55 mezi obcemi Ostrožská nová Ves a Uherský Ostroh. Na trase se nachází křížení s komunikací III. Třídy, která dříve sloužila ke spojení obce Ostrožská nová Ves s Ostrožskou Lhotou. Toto křížení je zachováno jako průsečná křižovatka, ale došlo zde k přeložení komunikace aby se komunikace křížily kolmo. Do přeložky komunikace jsou rovněž zaústěny polní cesty. Křížení polních cest u této varianty oproti variantě S7,5 ubylo a to z důvodů vyššího dopravního významu navrhované komunikace. Všechna zrušená křížení polních cest byla rušena v místech, kde není problém pro zemědělské stroje křížit komunikaci S9,5 v jiných, blízkých napojeních. Komunikace nekříží žádné vodní toky. Zpevněné příkopy jsou navrženy všude tam, kde podélný sklon přesahuje 4%. U varianty S9,5 dochází k násypům větším než 3m. V těchto násypech jsou umístěna svodidla.

Na konci úseku této varianty byl navržen podélný sklon 8,0% a snížení rychlosti s ohledem na charakter území. K tomuto řešení bylo přistoupeno z hlediska ekonomického a to hlavně z důvodu zmenšení zářezů.

Varianta je vedena přes zemědělskou půdu a louky. Celková délka varianty S9,5 je 8 015, 59 metrů.

3.3. Varianta S11,5

Varianta S11,5 se skládá z jedné komunikace kategorie S11,5/90.

Varianta S11,5 začíná podobně jako varianta S9,5 na silnici II/55, kde je napojena právě ze silnice II. Třídy. U této varianty byl kladen důraz na co největší komfort a přehlednost trasy. Komunikace nekříží žádný vodní tok. Asi v třetině trasy se nachází křížení s komunikací III. Třídy. Toto křížení bylo přeloženo aby bylo napojeno kolmo. Na celé trase se nachází 3 křížení s polní cestou a to na začátku, uprostřed a na konci trasy. Křížení polních cest byla rušena tak, aby byl umožněn přejezd zemědělských strojů přes nově navržené křížení (přeložky). To všechno vzhledem k charakteru trasy, která je velmi vysokého významu a zemědělské stroje zde nejsou žádány. Svodidla jsou navrženy všude tam, kde je násyp vyšší než 3m. Zpevněné příkopy byly navrženy v místech s podélným sklonem větším jak 4%. Na konci úseku této varianty byl navržen podélný sklon 6,0% a snížení rychlosti s ohledem na charakter území. K tomuto řešení bylo přistoupeno z hlediska ekonomického a to hlavně z důvodu zmenšení zářezů. Návrh varianty prochází přes zemědělskou půdu a louky. Celková délka varianty S11,5 je 7 167,60 metrů.

4. VÝCHOZÍ ÚDAJE PRO NÁVRH

4.1. Mapové podklady

Mapové podklady pro návrh parametrické studie byly zapůjčeny z Českého úřadu zeměměřického a katastrálního.

Český úřad zeměměřický a katastrální

Pod sídlištěm 1800/9

182 11 Praha 8

email: cuzk@cuzk.cz

- | | |
|----------------|------------|
| - Polohopis | M 1:10 000 |
| - Výškopis | M 1:10 000 |
| - Ortofotomapa | M 1:5 000 |

4.2. Kategorie komunikace

Varianta S7,5

Kategorie pozemní komunikace je navržena S7,5. Návrhová rychlost byla stanovena na 50 km/h. Směrodatná rychlost silnice II. třídy je určena na 70 km/h. Dle ČSN 73 6101 byly návrhové prvky směrového a výškového řešení navrhovány a posuzovány na tuto rychlost.

Varianta S9,5

Kategorie pozemní komunikace je navržena S9,5. Návrhová rychlost byla stanovena na 70 km/hod. Směrodatná rychlost pro silnici I. třídy je určena na 90 km/h. Dle ČSN 73 6101 byly minimální hodnoty směrového a výškového řešení navrhovány a posuzovány na tuto rychlost.

Varianta S11,5

Kategorie pozemní komunikace je navržena S11,5. Návrhová rychlost byla stanovena na 90 km/hod. Směrodatná rychlost pro silnici I. třídy je určena na 80 km/h. Dle ČSN 73 6101 byly minimální hodnoty směrového a výškového řešení navrhovány a posuzovány na tuto rychlost.

5. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

5.1. Členitost terénu a využití území

Na řešeném území je charakter terénu velmi různorodý. Velká část navržených komunikací se nachází na rovinatém terénu, ale vždy ke konci úseku dochází ke značným výškovým rozdílům. Výškový profil komunikací se nachází v rozmezí výšek od cca 175 m n. m. až do cca 300 m n. m. Určení návrhových parametrů se u všech variant řídí druhem území pahorkovité. Na řešeném území se nachází louky, zemědělské pozemky.

5.2. Významná ochranná pásma

Komunikace:

Silnice I. třídy 50 m od osy vozovky.

Silnice II. třídy 15 m od osy vozovky.

Vodní zdroje:

Ochranné pásmo vodotečí je 15 m od krajů břehů.

Nadzemní vedení:

Ochranné pásmo nízkého napětí je 7 m od krajního vodiče.

5.3. Geologické poměry

Z geologického hlediska spadá začátek zájmového území do období kenozoikum. Jedná se o geologickou soustavu Českého masivu. Geologické podloží je tvořeno pískovci a písčito-hlinitým až hlinito-písčitým sedimentem. Na území se v malých částech nachází pískovce, vápence a jílovec z období mezozoikum.

5.4. Hydrogeologické poměry

V zájmovém území teče Chylický potok, který všech nezasahuje do žádné z navržených variant.

6. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY VARIANT

6.1. Geometrie trasy

6.1.1. Směrové řešení

Trasa S7,5

Trasa S7,5 začíná směrově přímkou od křižovatky v délce 10,48m. Následující po přímce je levotočivý oblouk o poloměru $R=190\text{m}$. Tento oblouk byl navržen s ohledem na připojení ke křižovatce. Trasa pokračuje přímkou o délce 69,10m, na kterou váže pravotočivý směrový oblouk o poloměru $R=300\text{m}$. Za tímto obloukem je přímá v délce 604,36m. V návaznosti na delší přímku je volen další oblouk levotočivý o poloměru $R=300\text{m}$ s velkou délkou. Oblouk přechází v přímku o délce 57,64m která následně přechází do pravotočivého oblouku o poloměru $R=300\text{m}$. Za tímto obloukem byl zvažován inflex ale nakonec se zachoval původní návrh – přímá v délce pouze 2,07m – nachází se na přehledném úseku a tak lze předvídat následující levotočivý oblouk o poloměru $R=300\text{m}$. Za navazující přímkou v délce 178,62m je umístěn pravotočivý oblouk o poloměru $R=300\text{m}$. Po pravotočivém oblouku následuje další přímá v délce 186,11m za kterou se nachází levotočivý oblouk o poloměru $R=300\text{m}$. Po přímce v délce 752,14m je navržen pravotočivý oblouk o poloměru $R=250\text{m}$. Další přímkou v délce 300,90m následuje oblouk levotočivý o poloměru $R=300\text{m}$. Po tomto oblouku následuje přímá v délce 268,87m za kterou je situován pravotočivý oblouk s poloměrem $R=250\text{m}$. Následující prvek směrového řešení je přímá o délce 23,58m kterou následuje levotočivý oblouk s poloměrem $R=300\text{m}$. Další přímá je o délce 88,28m za kterou se nachází pravotočivý oblouk o poloměru $R=250\text{m}$. Po tomto oblouku následuje přímá v délce 650,80m která je následována levotočivým obloukem s poloměrem $R=190\text{m}$. Předposlední přímá je v délce 24,65m, následuje ji pravotočivý oblouk o poloměru $R=190\text{m}$ na který navazuje krátká přímá 1,95m. Pomocí posledního oblouku a přímce bylo provedeno napojení na stávající komunikaci v obci Hluk.

Trasa S9,5

Trasa S9,5 začíná směrově přímkou od křižovatky v délce 31,60m. Následující po přímce je levotočivý oblouk o poloměru $R=100\text{m}$. Tento oblouk byl navržen s ohledem na připojení ke křižovatce. Trasa pokračuje přímkou o délce 250,79m, na kterou váže pravotočivý směrový oblouk o poloměru $R=600\text{m}$. Za tímto obloukem je přímá v délce 329,72m. V návaznosti na delší přímku je volen další oblouk levotočivý o poloměru $R=375\text{m}$. Oblouk přechází v přímku o délce 412,15m která následně přechází do pravotočivého oblouku o poloměru $R=1500\text{m}$. Za tímto obloukem přímá v délce 374,12m. Následující levotočivý oblouk o poloměru $R=600\text{m}$. Za navazující přímkou v délce 86,71m je umístěn pravotočivý oblouk o poloměru $R=375\text{m}$. Po pravotočivém oblouku následuje další přímá v délce 379,28m za kterou se nachází levotočivý oblouk o poloměru $R=800\text{m}$. Po přímce

v délce 91,81m je navržen pravotočivý oblouk o poloměru $R=600\text{m}$. Další přímou v délce 103,82m následuje oblouk levotočivý o poloměru $R=375\text{m}$. Za tímto obloukem se nachází poslední přímá a to v délce 106,03m.

Výpis směrového řešení:

Označení	Staničení [km]	Směrový prvek [m]	Délka [m]
ZÚ	0, 000 00	Přímá	31,60
ZK	0, 031 60	$R=100,00$	69,88
KK	0, 101 49	Přímá	250,79
TP	0, 352 28	$A=279,29$	130,00
PK	0, 482 28	$R=600,00$	481,45
KP	0, 963 73	$A=279,29$	130,00
PT	1, 093 73	Přímá	329,72
TP	1, 423 45	$A=203,10$	110,00
PK	1, 533 45	$R=375,00$	413,72
KP	1, 947 17	$A=203,10$	110,00
PT	2, 057 17	Přímá	412,15
TP	2, 469 32	$A=561,25$	210,00
PK	2, 679 32	$R=1500,00$	419,61
KP	3, 098 92	$A=561,25$	210,00
PT	3, 308 92	Přímá	374,12
TP	3, 683 04	$A=279,29$	130,00
PK	3, 813 04	$R=600,00$	292,27
KP	4, 105 31	$A=279,29$	130,00
PT	4, 235 31	Přímá	86,71
TP	4, 322 02	$A=203,10$	110,00
PK	4, 432 02	$R=375,00$	509,30
KP	4, 941 32	$A=203,10$	110,00
PT	5, 051 32	Přímá	379,28
TP	5, 430 60	$A=334,66$	140,00
PK	5, 580 60	$R=800,00$	385,17
KP	5, 955 77	$A=334,66$	140,00
PT	6, 095 77	Přímá	91,81
TP	6, 187 58	$A=279,29$	130,00
PK	6, 317 58	$R=600,00$	421,47
KP	6, 739 05	$A=279,29$	130,00
PT	6, 869 05	Přímá	103,82
TP	6, 972 86	$A=203,10$	110,00
PK	7, 082 86	$R=375,00$	716,70
KP	7, 799 56	$A=203,10$	110,00
PT	7, 909 56	Přímá	106,03
KÚ	8,015 59		

Trasa S11,5

Trasa S11,5 začíná směrově přímou od křižovatky v délce 60,20m. Následující po přímé je levotočivý oblouk o poloměru $R=550\text{m}$. Tento oblouk byl navržen s ohledem na připojení ke křižovatce. Trasa pokračuje přímou o délce 163,13m, na kterou váže pravotočivý směrový oblouk o poloměru $R=600\text{m}$. Za tímto obloukem je přímá v délce 160,51m. V návaznosti na delší přímou je volen další oblouk levotočivý o poloměru $R=600\text{m}$. Oblouk přechází v přímou o délce 294,08m která následně přechází do pravotočivého oblouku o poloměru $R=600\text{m}$. Za tímto obloukem přímá v délce 347,173m. Následující levotočivý oblouk o poloměru $R=600\text{m}$. Za navazující přímou v délce 194,98m je umístěn pravotočivý oblouk o poloměru $R=550\text{m}$. Po pravotočivém oblouku následuje další přímá v délce 929,08m za kterou se nachází levotočivý oblouk o poloměru $R=550\text{m}$. Za tímto obloukem se nachází poslední přímá a to v délce 611,13m.

6.1.2. Výškové řešení

Trasa S7,5

Niveleta je tečně napojena na terén pod sklonem 1,21 % a následně zaoblana vrcholovým výškovým obloukem o poloměru $R=25000\text{ m}$. Niveleta se dále láme do klesání ve sklonu -0,5 % do údolnicového oblouku o poloměru $R=5000\text{ m}$. Následuje další lom sklonu a stoupá 2,17% zaoblana vypuklým obloukem poloměru $R=6000\text{m}$. Opětovný lom sklonu v klesání -1,23% po kterém následuje vydutý výškový oblouk s poloměrem $R=8000\text{m}$. Následuje stoupání 1,14% ukončeno vrcholovým výškovým obloukem o poloměru $R=3000\text{m}$. Nyní přichází klesání trasy ve sklonu -0,73% po kterém následuje údolnicový oblouk s poloměrem $R=1500\text{m}$. Stoupání 2,94% je lomeno do klesání -0,5% vypuklým obloukem o poloměru $R=8000\text{m}$. Vydutý oblouk s poloměrem $R=2500\text{m}$ následuje stoupání ve sklonu 2,62% do vrcholového oblouku o poloměru $R=5000\text{m}$, niveleta dále stoupá ve sklonu 1,41% do dalšího oblouku který má poloměr $R=5000\text{m}$. Oblouk je následován dalším stoupáním ve sklonu 5,11% až do vypuklého oblouku o poloměru $R=11000\text{m}$. Následuje lom sklonu – klesání -0,56% po údolnicový oblouk s poloměrem $R=3000\text{m}$. Lom sklonu převádí niveletu do stoupání 2,71% až po vypuklý výškový oblouk, který má poloměr $R=11000\text{m}$. Klesání ve sklonu -1,64% je lomeno do stoupání ve sklonu 0,50% přes údolnicový oblouk s poloměrem $R=1200\text{m}$. Po tomto stoupání je vložen vrcholový oblouk o poloměru $R=2500\text{m}$. Klesání ve sklonu -4,96% je je lomeno ve stoupání ve sklonu 1,75% přes vydutý výškový oblouk s poloměrem $R=2000\text{m}$. Následuje klesání ke konci trasy ve sklonu -5,04% přes vydutý oblouk s poloměrem $R=1200\text{m}$ niveleta dále klesá -1,02%. Přes vypuklý oblouk s poloměrem $R=1000\text{m}$ niveleta klesá až do místa napojení ve sklonu -6,76%. Úsek tímto sklonem končí.

Trasa S9,5

Výpis výškového řešení:

Staničení [km]	Sklon	Délka	Poloměr	Délka tečny
0,000 00	0,74 %	1554,61 m		
1,554 61	-0,74 %	401,44 m	11000 m	81,552 m
1,956 05	2,55 %	525,76 m	5000 m	82,166 m
2,481 81	-1,85 %	283,61 m	7000 m	153,926 m
2,765 42	3,38 %	747,00 m	1500 m	39,203 m
3,512 42	1,08 %	484,47 m	5000 m	57,372 m
3,996 89	-2,13 %	251,61 m	2000 m	32,064 m
4,248 49	2,77 %	688,98 m	3000 m	73,494 m
4,937 48	0,75 %	186,99 m	3000 m	30,404 m
5,124 46	4,23 %	841,45 m	3000 m	52,191 m
5,965 91	-1,46 %	820,24 m	7000 m	199,049 m
6,786 15	-3,30 %	250,04 m	5000 m	46,008 m
7,036 18	-0,50 %	573,14 m	2000 m	28,052 m
7,609 33	-8,00 %	406,27 m	3000 m	112,624 m

Trasa S11,5

Niveleta je tečně napojena na terén pod sklonem 1,62 % a následně zaoblana vrcholovým výškovým obloukem o poloměru $R=30000$ m. Niveleta se dále láme do klesání ve sklonu -0,50 % do údolnicového oblouku o poloměru $R=11000$ m. Následuje další lom sklonu a stoupá 1,65% do dalšího vydatého oblouku s poloměrem $R=8000$ m. Niveleta dále stoupá ve sklonu 3,65% zaoblana vypuklým obloukem poloměru $R=11000$ m. Opětovný lom sklonu v klesání -0,92% po kterém následuje vydatý výškový oblouk s poloměrem $R=7000$ m. Následuje stoupání 2,06% které pokračuje přes vydatý oblouk s poloměrem $R=4000$ m ve sklonu 6,00%. Niveleta nadále stoupá sklonem 2,18% přes vypuklý oblouk o poloměru $R=4000$ m. Dalším vypuklým obloukem s poloměrem $R=4000$ m je niveleta zaoblana do výsledného klesání ve sklonu -6,00%. Tímto klesáním je úsek ukončen.

6.1.3. Šířkové uspořádání

Trasa S7,5

Základní šířkové uspořádání odpovídá kategorii S7,5/50 dle ČSN 73 6101.

Jízdní pruh	2 x 3,00 m	= 6,00 m
Vodící proužek	2 x 0,25 m	= 0,50 m
Nezpevněná krajnice	2 x 0,50 m	= 1,00 m
Celkem		= 7,50 m

Trasa S9,5

Základní šířkové uspořádání odpovídá kategorii S9,5/70 dle ČSN 73 6101.

Jízdní pruh	2 x 3,50 m	= 7,00 m
Vodící proužek	2 x 0,25 m	= 0,50 m
Zpevněná krajnice	2 x 0,50 m	= 1,00 m
Nezpevněná krajnice	2 x 0,50 m	= 1,00 m
Celkem		= 9,50 m

Trasa S11,5

Základní šířkové uspořádání odpovídá kategorii S11,5/90 dle ČSN 73 6101.

Jízdní pruh	2 x 3,50 m	= 7,00 m
Vodící proužek	2 x 0,25 m	= 0,50 m
Zpevněná krajnice	2 x 1,50 m	= 3,00 m
Nezpevněná krajnice	2 x 0,50 m	= 1,00 m
Celkem		= 11,50 m

Základní příčný sklon vozovky je navržen jako střešovitý 2,50 %, ve směrových obloucích jako dostředné klopení v souladu s ČSN 73 6101 na směrodatnou rychlost. V obloucích se provádí klopení kolem osy komunikace. Výsledný sklon 0,50 % byl ve všech místech ověřen a dodržen. Sklon zemní pláně je základní střešovitý sklon 3,00 %. Sklon krajnice je 8,00 %.

6.1.4. Konstrukce vozovky S7,5/50 a S9,5/70

Návrh konstrukčních vrstev vozovky je prováděn dle dodatku TP170. Dle sčítání dopravy z roku 2016 je zde výskyt cca 2000 vozidel denně, z toho těžká nákladní vozidla činí cca 300 vozidel. Obě obce jsou průmyslově významné, ale doprava těžkých nákladních vozidel probíhá na okolních, dopravně významnějších komunikacích. Ze sčítání lze vyčíst, že se jedná o třídu dopravního zatížení IV. Návrhová úroveň porušení pro silnici II. Třídy

je stanovena jako D1. Z těchto hodnot byla zvolena konstrukce vozovky D1-N-1-IV-P11.

Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11+	40 mm
Spojovací postřik z emulze 0,2 kg/m ²	PSE	
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 16+	80 mm
Infiltrační postřik z emulze 0,8 kg/m ²	PI	
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK	150 mm
Štěrkokodrt 0/32	ŠDA	150 mm
Celkem		420 mm

6.1.5. Konstrukce vozovky S11,5

Návrh konstrukčních vrstev vozovky je prováděn dle dodatku TP170. Dle sčítání dopravy z roku 2016 je zde výskyt cca 2000 vozidel denně, z toho těžká nákladní vozidla činí cca 300 vozidel. Obě obce jsou průmyslově významné, ale doprava těžkých nákladních vozidel probíhá na okolních, dopravně významnějších komunikacích. Ze sčítání lze vyčíst, že se jedná o třídu dopravního zatížení IV. U vozovek I. třídy se předpokládá minimální počet těžkých nákladních vozidel 1200, tudíž byla zvolena třída dopravního zatížení III. Návrhová úroveň porušení pro silnici I. třídy je stanovena jako D0. Z těchto hodnot byla zvolena konstrukce vozovky D0-N-5-III-P11.

Asfaltový koberec mastixový	SMA 11+	40 mm
Spojovací postřik z emulze 0,2 kg/m ²	PSE	
Asfaltový beton pro ložné vrstvy	ACL 16+	60 mm
Spojovací postřik z emulze 0,2 kg/m ²	PSE	
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 16+	60 mm
Infiltrační postřik z emulze 0,8 kg/m ²	PI	
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK	160 mm
Štěrkokodrt 0/32	ŠDA	150 mm
Celkem		470 mm

6.2. Křížení

Trasa S7,5

Křížení na navržené komunikaci S7,5/50 probíhá v různých místech na celém úseku. Na této trase jsou kříženy polní cesty, vysoké napětí a také jedna komunikace III. třídy. U trasy S7,5 s nižším dopravním významem je většina polních cest napojena. Přeložky případně rušení polních cest proběhlo v této variantě minimum. Na navržené trase není žádné křížení s vodními toky. Křížení s polními cestami nejsou v této studii řešeny.

Trasa S9,5

Křížení se stávajícími komunikacemi:

km 0, 457 61	křížení s polní cestou
km 0, 973 38	křížení s polní cestou
km 1, 866 22	křížení s polní cestou
km 2, 723 81	průsečná křižovatka s komunikací III. Třídy
km 3, 329 58	křížení s polní cestou
km 6, 170 53	křížení s polní cestou
km 7, 753 36	křížení s polní cestou

Trasa S11,5

Křížení na navržené komunikaci S11,5/90 je navrženo pouze ve 3 případech. Ve dvou případech se jedná o průsečné napojení polních cest, slouží především k překonání navržené komunikace pro zemědělskou techniku. Poslední křížení je křížení s komunikací III. Třídy, tato komunikace dříve sloužila jako spojení obcí Ostrožská nová Ves a Ostrožská Lhota. Dnes je většinou využívána komunikace stávajícího stavu u které řeším parametrickou studii. Na navržené trase není žádné křížení s vodními toky. Křížení s polními cestami nejsou v této studii řešeny.

U všech navržených variant byly ověřeny délky rozhledů pro polní cesty dle ČSN 73 6109. Rozhledy vyhovují a byli řešeny jak v místech vyústění tak v místech křížení.

6.3. Odvodnění

Odvodnění povrchu vozovky je zajištěno základním příčným sklonem 2,5 % a dostředným sklonem příslušných směrových oblouků (klopeným kolem osy komunikace). Ve všech místech je splněna podmínka na minimální výsledný sklon 0,5 %. Odvodnění zemní pláň je ve směrově přímé zajištěno střeovitým sklonem 3,0 % a ve směrových obloucích dostředným sklonem. Povrchové vody jsou odvodněny podélnými příkopy do podélného sklonu nivelety 3 %. Kde je podélný sklon větší než 4 %, jsou navrženy zpevněné příkopy. Toto zpevnění se provádí pomocí příkopových tvárnic TBM 51-30 uložených do štěrkopískového lože o tloušťce 100mm. Pro snadnější odtok vody z příkopy byly po trase navrženy trubní propustky o průměru 800mm.

Trasa S7,5

Zpevněné příkopy:

km 4, 312 18 - km 5, 013 98	délka 701,80 m
km 6, 669 08 - km 6, 865 09	délka 195,99 m
km 7, 685 54 - km 7, 992 57	délka 307, 04 m
km 8, 190 98 - km 8, 562 97	délka 371, 99 m

Propustky:

km 1, 005 75	DN 800
km 2, 232 07	DN 800
km 3, 113 18	DN 800
km 3, 548 49	DN 800
km 5, 475 23	DN 800
km 6, 517 42	DN 800
km 6, 900 00	DN 800
km 8, 100 00	DN 800

Trasa S9,5

Zpevněné příkopy:

km 5, 124 46 – km 5, 965 91	délka 841,45 m
km 7, 609 33 – km 8, 015 59	délka 406,27 m

Propustky:

km 1, 866 22	DN 800
km 2, 723 81	DN 800
km 4, 229 59	DN 800
km 7, 125 88	DN 800

Trasa S11,5

Zpevněné příkopy:

km 5, 153 20 – km 5, 752 02	délka 598, 81 m
km 6, 314 36 - km 7, 167 69	délka 853, 23 m

Propustky:

km 1, 729 31	DN 800
km 2, 525 73	DN 800
km 4, 250 90	DN 800
km 5, 099 49	DN 800

6.4. Bezpečnostní opatření

6.4.1. Směrové sloupky

Směrové sloupky (Z11a a Z11b) jsou osazeny v přímých úsecích po 50 metrech a ve směrových obloucích zhuštěny po 20 metrech. Přes trasu oborou (S1) mohou být na sloupcích umístěny odrazky proti zvěři. Vybraný silniční směrový sloupek SPS-120 má rozměry 130x1200x80 mm.

6.4.2. Svodidla

Z důvodu bezpečnosti jsou v místech vysokého násypu vyššího než 3 metry osazena jednostranná ocelová svodidla JSNH4/N2 (sloupek po 4 metrech).

6.5. Demolice

V této studii se počítá s přeložkami stávajících polních cest a přeložkou komunikace III. Tříde ve dvou ze tří návrhů. Zároveň je navrženo u varianty S11,5 ve třech místech přeložení vysokého napětí z důvodu vedení nivelety v násypu. Počítá se rovněž s rekultivací stávající trasy III/495.

6.6. Finance

Podle cenových normativů ŘSD pro ocenění staveb pozemních komunikací pro rok 2016 (bez DPH a provizorní položky):

Silnice II. třídy (S7,5), extravilán, novostavba, pahorkovité území	14 534 000 Kč/km
Silnice II. třídy (S9,5), extravilán, novostavba, pahorkovité území	27 591 200 Kč/km
Silnice I. třídy (S11,5), extravilán, novostavba, pahorkovité území	36 582 200 Kč/km

Trasa S7,5

Celková délka komunikace – 8, 562 97 km	125 454 206 Kč
---	----------------

Trasa S9,5

Celková délka komunikace – 8, 015 59 km	221 159 747 Kč
---	----------------

Trasa S9,5

Celková délka komunikace – 7, 167 60 km	262 206 577 Kč
---	----------------

7. ZHODNOCENÍ VARIANT

Byly navrženy celkem tři trasy jiné kategorie, každá směrově i výškově vedená zcela rozdílně. Trasy jsou navrženy s co největší snahou o komfort a bezpečnost tak, aby předčily stávající komunikaci. Výsledné varianty jsou výsledkem několika předcházejících variant, z kterých právě tyto byly vybrány jako nejvhodnější k podrobnému návrhu. Přesto, že varianta S11,5 není o tolik dražší než varianta silnice S9,5 a má větší komfort mi přijde silnice S9,5 vhodnější. Není tak finančně nákladná, je dostačující pro nynější provoz na stávající komunikaci a poslouží dobře i v případě rozšíření průmyslových zón v obou obcích (v každé se nachází významné firmy s výrobou do automobilového průmyslu). Varianta silnice S7,5 ukazuje to, jak lze využít normových minim a trasu tak lze vést po vrstevnicích a využívat minimálních dovolených poloměrů. Silnice S9,5 neprochází žádnou obcí, je zde optimalizován počet křížení s polními cestami a celkově je trasa přehledná a pro řidiče čitelná. Toto bylo ověřeno i vizualizací kterou jsem se rozhodl zpracovat právě pro tuhle, dle mě, nejlepší variantu. U této komunikace jsou násypy i zářezy v rozumné míře a nejsou extrémní, což právě napomáhá bezpečnosti, komfortu a čitelnosti trasy. Všechny navržené varianty splňují požadavky na minimální poloměry výškových i směrových oblouků podle ČSN 73 6101.

8. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Je doporučeno tuto variantu (S9,5) jako nejlepší ze tří zanést do územního plánu. U zanesení je rovněž doporučeno počítat s nově navrženými přeložkami a kříženími. Přeložky a křížení této varianty budou zpracovány v další studii.

Shromáždit podklady pro další stupeň projektové dokumentace:

- Geologicko-inženýrský průzkum
- Vyřešení majetkových poměrů s majiteli dotčených pozemků
- Hydrogeologický průzkum
- Pedologický průzkum
- Archeologický průzkum
- Hluková a exhalační studie
- Vyhodnocení vlivů na životní prostředí EIA
- Zpracování případných přeložek inženýrských sítí

V Brně dne 24.5.2018

.....
Petr Píšťek

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

NORMY:

ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic, 2004

ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na silničních komunikacích, 2007

TECHNICKÉ PODMÍNKY:

TP 113 Značky a symboly pro výkresy pozemních komunikací, 1999

TP 114 Svodidla na pozemních komunikacích, 2015

TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací, 2010

VZOROVÉ LISTY:

VL1 Vozovky a krajnice, 2006

INTERNETOVÉ ZDROJE:

Český úřad zeměměřičský a katastrální, www.cuzk.cz

Internetový portál, www.mapy.cz

Internetový portál, www.google.cz/maps

Česká geologická služba, www.geology.cz

Politika jakosti pozemních komunikací, www.pjpk.cz

Ředitelství silnic a dálnic ČR, www.rsd.cz

SOFTWARE:

AutoCAD Civil 3D 2018

AutoCAD 2018

Open Office 2016

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

VŠKP	vysokoškolská kvalifikační práce
m n.m.	metrů nad mořem
mm	milimetr
m	metr
km	kilometr
tl.	tloušťka
dl.	délka
ZK	začátek kružnice
KK	konec kružnice
ZÚ	začátek úseku
TP	tečna – přechodnice
PK	přechodnice – kružnice
KP	kružnice – přechodnice
PT	přechodnice – tečna
KÚ	konec úseku
R	poloměr oblouku
t	tečna oblouku
y	vzepětí oblouku
TP	technické podmínky
ČSN	Česká státní norma
VL	vzorové listy
Kč	koruna česká
TNV	těžká nákladní vozidla
S-JTSK	souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální
B.p.v.	balt po vyrovnání

SEZNAM PŘÍLOH

A.	Průvodní zpráva	
B.	Výkresová dokumentace	
B.01	Přehledná situace	M 1:10000
B.02	Situace S7,5/50	M 1:5000/500
B.03	Podélný profil S7,5/50	M 1:5000/500
B.04	Pracovní příčné řezy	M 1:200
B.05	Vzorové příčné řezy	M 1:100
B.06	Situace S9,5/70	M 1:5000/500
B.07	Podélný profil S9,5/70	M 1:5000/500
B.08	Pracovní příčné řezy	M 1:200
B.09	Vzorové příčné řezy	M 1:100
B.10	Vizualizace	M 1:100
B.11	Situace S11,5/90	M 1:5000/500
B.12	Podélný profil S11,5/90	M 1:5000/500
B.13	Pracovní příčné řezy	M 1:200
B.14	Vzorové příčné řezy	M 1:100